



PROTOCOLE DE ROUTAGE

TRAVAUX PRATIQUES : Routage Dynamique OSPF sur CISCO

Par ZHANG Tuo

E-mail : tuo.zhang@iut-dijon.u-bourgogne.fr

1. OBJECTIFS DU TP

Réaliser et tester le routage dynamique OSPF entre différents réseaux.
Analyser le fonctionnement de ce protocole de routage.

2. MATERIELS ET LOGICIELS NECESSAIRES

Vous travaillerez par groupe de 2 élèves. Il faut un Compte-Rendu à déposer par groupe.
Pour chaque groupe, vous disposerez :

- De deux routeurs Cisco et deux commutateurs + Câble
- de deux PCs
- XP /Linux en OS avec les droits administrateurs
- De l'hyperterminal/ Console de Linux
- Du logiciel Ethereal

3. PREALABLE

ATTENTION : après la mise sous tension du routeur **vous devez effacer la configuration existante** du routeur (la procédure a été donnée au TP précédent), puis **nommer le routeur en Rx** (avec x numéro donné par votre enseignant).

4. ROUTAGE ENTRE 2 RESEAUX PRIVES PAR LE PROTOCOLE OSPF

4.1. Définition du protocole de routage OSPF

Le deuxième algorithme de base utilisé pour le routage est l'algorithme à état de liens. Ces algorithmes sont également appelés algorithme de Dijkstra ou algorithme SPF (shortest path first ou du plus court chemin d'abord). Ils gèrent une base de données complexe d'informations topologiques. L'algorithme à vecteur de distance (exemple RIP) comprend des informations non spécifiques sur les réseaux distants et ne fournit aucune information sur les routeurs distants. Un algorithme de routage à état de liens gère une base de connaissances complète sur les routeurs distants et leurs interconnexions.

Le routage à état de liens utilise les éléments suivants:

Mises à jour de routage à état de liens (LSA) – Une mise à jour de routage à état de liens (LSA) est un petit paquet d'informations de routage qui est transmis entre les routeurs.

Base de données topologique – Une base de données topologique est un ensemble d'informations rassemblées à partir des mises à jour de routage à état de liens.

Algorithme SPF – L'algorithme du plus court chemin d'abord (SPF) est un calcul effectué sur la base de données qui génère un arbre SPF.

Tables de routage – Une liste des chemins et des interfaces connus.

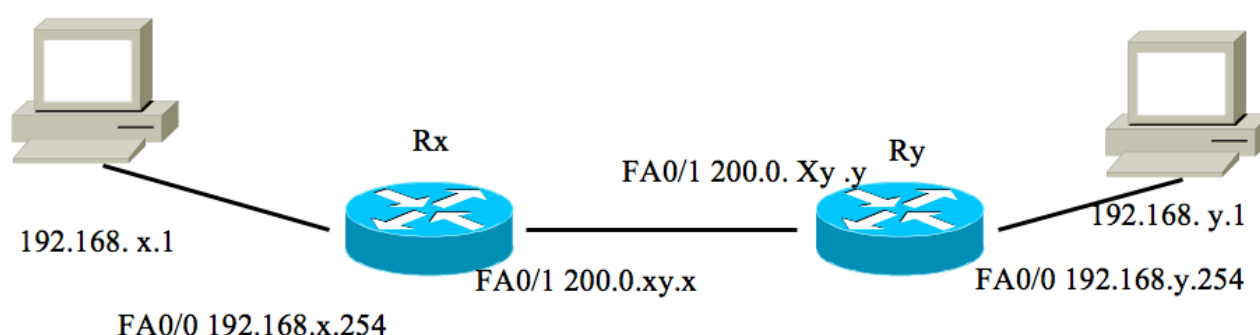
ATTENTION

OSPF est un protocole de routage en puissance, il peut router plusieurs zones de réseaux (une zone est composée de plusieurs sous-réseaux). Dans cette manipulation nous nous contenterons d'une seule zone (commande : **area 0**) .

Les routeurs Cisco peuvent utiliser plusieurs protocoles à la fois, mais aussi plusieurs protocoles OSPF, on donnera donc un numéro au protocole OSPF que l'on utilise, il sera commun à tous (**router ospf 1**) .

Sous Packet Tracer, je vous invite d'utiliser Router 1841, dans le même temps, il faut rajouter les interfaces Switch (HWIC-4ESW) et les ports Serial (WIC-2T) au routeur.

5. ROUTAGE DYNAMIQUE PAR OSPF ENTRE DEUX RESEAUX (PAR PACKET TRACER)



5.1.1. Configuration des interfaces

Configurer les interfaces nécessaires à la manipulation, ainsi que le nom du routeur.

5.1.2. Configurez le routage OSPF sur votre routeur

Configurez un processus de routage OSPF sur votre routeur. Utilisez le processus OSPF numéroté 1 et créer une zone de routage commune à tous : la zone 0.

```
Rx(config)#router ospf 1
```

Rx(config-router)#**network 192.168.x.0 0.0.0.255 area 0** *attention c'est le masque d'hôtes qui est utilisé par OSPF, donc l'inverse du masque réseau.*

```
Rx(config-router)#network 200.0.xy.0 0.0.0.255 area 0
```

```
Rx(config-router)#end
```

Examinez le fichier de configuration courante du routeur (running-config).

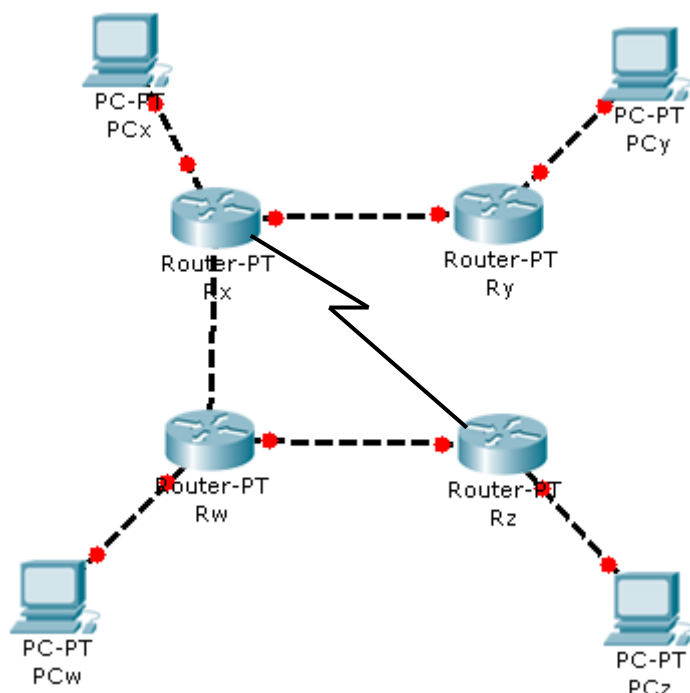
Quelle est la ligne qui a été ajouté automatiquement sous la ligne **router ospf 1** ?

5.1.3. Assurez-vous que l'inter réseau fonctionne en envoyant une requête ping depuis votre client au client voisin

5.1.4. Affichez les tables de routage de votre routeur

Notez la table de routage commentez.

6. ROUTAGE OSPF ENTRE QUATRE SOUS-RESEAUX. (PAR PACKET TRACER)



6.1. Configuration

Configurer la liaison série à 2Mbps.

Configurer vos routeurs pour router dynamiquement en protocole OSPF les paquets des quatre réseaux privés.

6.2. Test

Pinger les clients à partir de chaque PC, faire un tracer pour valider le chemin.

6.3. Commentaire sur la table de routage

Afficher la table de routage, quelle est la table de routage affichée, quelles infos supplémentaires par rapport à celle en rip ? Pourquoi ?

Pour aller du réseau y au réseau z, quel chemin est emprunté ? Est-ce judicieux ?

Lors de la manipulation avec RIP qu'elles chemins étaient utilisés ?

Afficher les informations donner par **show ip protocoles**

Que nous apprend : la section Routing for Networks:

Que nous apprend : la section Routing Information Sources.

Valeur des distances administratives, pourquoi est-elle plus faible que celle donner par RIP ?

6.4. Interprétation des paquets Inter-routeur :

Quels sont les nouveaux types de paquets OSPF qui apparaissent ?

A quel moment apparaissent-ils ?

Qu'envoie chaque routeur et quel type de paquet OSPF pour chaque routeur ?

Expliquer brièvement comment OSPF maintient les tables à jour, au vu de cette analyse.

Comparer cette méthode à RIP.

6.5. Affichez les contiguïtés OSPF

Tapez la commande **show ip ospf neighbor** sur les routeurs pour vérifier que le routage OSPF a formé des contiguïtés (c'est à dire qu'il a des informations sur les routeurs voisins, chose que ne fait pas RIP).

Y a-t-il un routeur désigné comme routeur principale de la zone, de qui s'agit-il ?
 Un routeur désigné de secours est-il identifié ?
 Tapez la commande `show ip ospf neighbor detail` pour plus d'informations.
 Observer les informations.

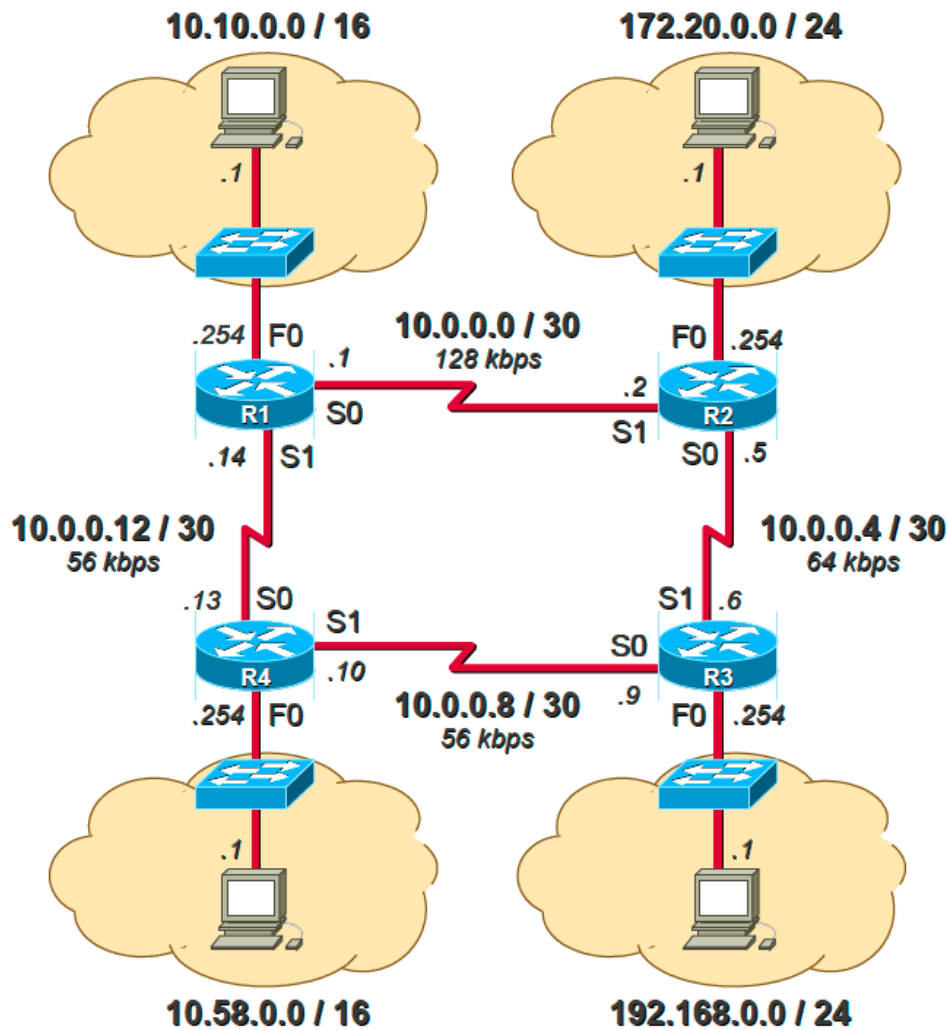
6.6. Conclusion sur les avantages et les inconvénients de OSPF par rapport à RIP.

Faites une synthèse des avantages et inconvénients des routages OSPF et RIP, comparez-les.

7. EXERCICE (PAR MATERIEL)

Exercice 1 : Routage OSPF en zone unique

Réalisez le schéma réseau ci-dessous.



Configurez le routage dynamique avec le protocole OSPF sur chaque routeur et annoncez tous les réseaux directement connectés. Utilisez le processus OSPF numéro 1 et configurez tous les réseaux dans la zone OSPF numéro 0.

Exercice 2 : Identification du routeur

Les numéros d'identification OSPF des routeurs (Router ID) peuvent être observés avec les commandes `show ip protocols` et `show ip ospf`.

- a) Comment sont déterminés ces numéros d'identification, et quel est leur rôle ?
- b) Donnez les numéros d'identification de chaque routeur.
- c) Changez le numéro d'identification de votre routeur en `10.100.0.x`, où `x` est le numéro de votre routeur. Ensuite, désactivez les interfaces séries, initialisez le processus OSPF de votre routeur, et activez de nouveau les interfaces séries. Enfin, observez les changements avec les commandes de diagnostic.

Exercice 3 : Diagnostic de configuration

- a) Observez et commentez les informations de voisinage OSPF avec la commande `show ip ospf neighbor`.
- b) Observez et commentez les informations relatives au fonctionnement du protocole OSPF avec la commande `show ip protocols`.
- c) Observez et commentez la table de routage avec la commande `show ip route`.

Exercice 4 : Coût d'une liaison

OSPF utilise le coût comme la mesure de détermination de la meilleure route. OSPF calcule automatiquement un coût basé sur la bande passante de la liaison d'après la formule suivante : $coût = 10^8 / bande\ passante(bps)$

- a) Observez et commentez les coûts des routes OSPF par défaut avec la commande `show ip ospf interface`, et la bande passante des interfaces avec la commande `show interface`.
- b) Modifiez la bande passante des liaisons séries en fonction des informations données sur le schéma réseau. Observez et commentez les informations de bande passante et de coût des interfaces. Comparez la valeur du coût observé avec la valeur théorique pour chaque interface.

ANNEXE :

Configuration d'un routeur Cisco

- **Configuration du protocole OSPF**

```
! Active le routage dynamique OSPF
router ospf numéro_processus
! Configuration du numéro d'identification
router-id a.b.c.d
! Configuration d'une interface passive
passive-interface nom_interface
! Annonce un réseau aux voisins
network adresse_réseau masque_générique area zone
```

- **Configuration de la bande passante d'un lien**

```
! Configuration de l'interface et du lien
interface nom_interface
! Configuration de la fréquence d'horloge
! de la liaison série
clockrate bande_passante_en_bps
! Configuration de la bande passante pour OSPF
bandwidth bande_passante_en_kbps
```

- **Configuration des compteurs OSPF sur une interface**

```
! Configuration de l'interface et du lien
interface nom_interface
! Configuration du compteur d'arrêt
ip ospf dead-interval temps_en_secondes
! Configuration du compteur HELLO
ip ospf hello-interval temps_en_secondes
```

- **Configuration de l'authentification**

```
! Configuration du protocole OSPF
router ospf numéro_processus

! Configuration de l'authentification dans une zone
area zone authentication message-digest

! Configuration d'une interface
interface nom_interface

! Configuration de l'authentification
! sur un lien OSPF
ip ospf message-digest-key 1 md5 password
```

- **Configuration de la priorité OSPF sur un lien**

```
! Configuration de l'interface et du lien
interface nom_interface

! Configuration de la priorité OSPF
ip ospf priority priorité
```

- **Diagnostic**

```
show ip protocols
show ip ospf
show ip ospf interface
show ip ospf neighbor
```